

Klaus Morkramer

ÜBER DEN ZUSAMMENHANG ZWISCHEN FLACHEN
NORMO-MASTIXKURVEN UND ELEKTROPHORESE-
WERTEN UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER
GESAMTEIWEISSMENGE IM LIQUOR

1963

Frankfurt am Main 1962



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Nervenlinik der Universität
Frankfurt am Main
(Direktor: Prof. Dr. J. Zutt)

Über den Zusammenhang zwischen flachen
Normo-Mastixkurven und Elektrophorese-
Werten unter Berücksichtigung der Ge-
samteiweißmenge im Liquor.

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung des Doktorgrades
der gesamten Medizin

der hohen Medizinischen Fakultät
der Johann Wolfgang Goethe-Universität
zu Frankfurt am Main

vorgelegt von
Klaus Morkramer
aus Frankfurt am Main

Frankfurt am Main 1962

Dekan: Professor Krücke

Referent: Privatdozent Degkwitz

Korreferent: Professor Frey

Mündliche Prüfung: 15. März 1963



MEINEN ELTERN GEWIDMET

Über den Zusammenhang zwischen flachen Normo-Mastixkurven und Elektrophorese-Werten unter Berücksichtigung der Gesamteiweißmenge im Liquor.

Es ist neuerdings eine exakte Bestimmung des Gesamteiweißes und der einzelnen Eiweißfraktionen im Liquor möglich. Die bisherige quantitative Bestimmung für Gesamteiweiß und das Albumin sowie die Globulinfraktionen nach Kafka ist, wie die Untersuchungen von Jantz und Wenzke zeigten, unbefriedigend und ungenau.

Es stellt sich jetzt die Frage, ob ein Zusammenhang zwischen der Form der Mastixkurve und den exakten Bestimmungswerten zu erkennen ist und eventuell die Mastixkurve entfallen kann. Untersuchungen hierüber gibt es nicht. Diese Arbeit bezieht sich ausschließlich auf flache Mastixkurven. Über Mastixkurven, die auf Flockung beruhen, wird in einer anderen Dissertation berichtet.

Zur Klärung der Beziehungen zwischen Normo-Mastixkurven und Elektrophorese-Werten standen die Ergebnisse von insgesamt 712 Liquor-Eiweißuntersuchungen zur Verfügung, davon 253 Fälle, deren Mastixkurven keinen Befund zeigten, sowie 459 Fälle mit Mastixkurven der Trübungsgrade 2 bis 5.

I. Mastixkurven ohne Befund

Zunächst wurden anhand der 253 Fälle, bei denen die Mastixreaktion keinen Befund ergeben hatte, die Zusammenhänge zwischen den Gesamteiweißwerten einerseits und den Eiweißquotienten und Fraktionen andererseits untersucht. Zu diesem Zwecke wurden besag-

te Fälle nach Höhe der Gesamteiweißwerte geordnet. Dabei fanden sich 122 Fälle (48,2 % des Untersuchungsgutes) mit Gesamteiweißwerten zwischen 20 und 30 mg %, also unterhalb der angegebenen Norm von 30 - 40 mg %, 120 Fälle (47,4 %) innerhalb dieser Normwerte und 11 Fälle (4,4 %) mit Gesamteiweißwerten bis zu 62 mg % oberhalb der Norm. Der niedrigste ermittelte Wert betrug 20,0 mg %, der höchste 62,0 mg %. Zur genaueren Untersuchung nahmen wir folgende Unterteilung vor:

20,0 - 25,0 mg %	= Stufe 1	36 Fälle
25,1 - 30,0 mg %	= Stufe 2	86 Fälle
30,1 - 35,0 mg %	= Stufe 3	84 Fälle
35,1 - 40,0 mg %	= Stufe 4	36 Fälle
über 40,0 mg %	= Stufe 5	11 Fälle

Für jeden dieser fünf Bereiche des Gesamteiweißes wurden die Durchschnittswerte der Quotienten und sämtlicher Fraktionen errechnet und zusammen mit den jeweils gefundenen Minimal- und Maximalwerten festgehalten. Außerdem wurde angegeben, wie sich die einzelnen Werte innerhalb der verschiedenen Stufen in Bezug auf die angegebenen Normgrenzen verhalten. Um mögliche Zusammenhänge zwischen dem Gesamteiweißwert und den einzelnen Fraktionen besser veranschaulichen zu können, empfahl es sich, nicht nur die Anteile der einzelnen Fraktionen am Gesamteiweißwert miteinander zu vergleichen, sondern auch der prozentualen Beteiligung der Eiweißfraktionen am jeweiligen Globulingehalt - bzw. für die Vorfraktion am Albumingehalt - Rechnung zu tragen. Zu diesem Zweck setzten wir den jeweils gegebenen Globulinwert gleich 100 und errechneten die prozentuale Beteiligung der einzelnen Globulinfraktionen. Das gleiche geschah auch mit dem Albuminwert und der Vorfraktion. Von diesen Ergebnissen wurden ebenfalls die Durchschnitts- und Extremwerte ermittelt und miteinander verglichen.

Der Rechenvorgang soll an folgendem Beispiel erläutert werden:

Nehmen wir an, die Anteile der einzelnen Fraktionen am Gesamteiweißwert betragen in einem beliebigen Falle für

α_1	4,5	
α_2	7,2	
β	15,0	% vom G E
γ	5,7	
δ	8,8	

Gesamtglobulin 41,2 = 100

so ermitteln wir als Anteile dieser Fraktionen am Gesamtglobulingehalt (41,2 = 100) für

α_1	10,9	
α_2	17,5	
β	36,4	% vom Globulingehalt
γ	13,8	
δ	21,4	
	100,0	

Für das Albumin und die Vorfraktion ergeben sich als Anteile vom GE

V	2,3	% vom G E
Alb.	56,5	

Gesamtalbumin 58,8 = 100

und als Anteile vom Gesamtalbumingehalt (58,8 = 100)

V	3,9	% vom Albumingehalt
Alb.	96,1	
	100,0	

E r g e b n i s s e

Eiweißquotienten (Tab. 1)

Die Durchschnittswerte der Eiweißquotienten fallen ohne Unterbrechung von 0,88 bei Stufe 1 (GE 20,0-25,0 mg%)

über 0,85 bei Stufe 2 (GE 25,1 - 30,0 mg %) auf 0,83 bei Stufe 3 (GE 30,1 - 35,0 mg %) und vermitteln so den Eindruck eines Absinkens mit steigendem Gesamteiweißwert. Für die Fälle mit höheren Gesamteiweißwerten (35,1 - 62,0 mg %) läßt sich eine derartige Tendenz nicht mehr so deutlich verfolgen, erreicht doch der Mittelwert der Stufe 4 (GE 35,1 - 40,0 mg %) mit 0,85 den gleichen Wert wie bei Stufe 2 (GE 25,1-30,0 mg %), während der Durchschnittswert der Stufe 5 (GE über 40,0 mg %) mit 0,84 zwar unter letzterem, jedoch über dem Wert der Stufe 3 (0,83) liegt. Für den Einzelfall kann man also, wie auch die erhebliche Differenz der Extremwerte innerhalb der einzelnen Stufen zeigt, keine direkten Beziehungen zwischen Gesamteiweißwert und Quotient nachweisen.

Es fällt auf, daß die Mittelwerte sehr hoch liegen, wodurch die Norm von 0,4 - 0,9 zu niedrig angegeben erscheint. Hierfür spricht auch die Tatsache, daß bei sämtlichen Stufen ein großer Prozentsatz der Fälle (von 36,4 % bis zu 45,3 %) sich oberhalb dieser Normgrenzen finden, während nur 2 Einzelfälle mit 0,39 ganz knapp unterhalb derselben anzutreffen sind. Der Gesamtdurchschnittswert beträgt 0,85. Nach der Gaußschen Wahrscheinlichkeitsrechnung ergibt sich eine mittlere Streubreite von $\pm 0,2$. Demnach wäre eine Neufestsetzung der Normwerte auf etwa 0,6 - 1,1 % zu empfehlen.

V-Fraktion (Tab. 2)

Die Mittelwerte der Vorfraktion sinken durchgehend von 5,0 bei Stufe 1 (GE 20,0 - 25,0) auf 3,5 bei Stufe 4 (GE 35,1 - 40,0), zeigen also eine abnehmende Tendenz mit steigendem Gesamteiweißwert. Lediglich der Durchschnittswert bei Stufe 5 (GE über 40,0 mg %) liegt mit 4,4 höher als hiernach zu erwarten wäre. Die gleiche Tendenz läßt sich auch aus den Angaben

über den Grad der Beteiligung der Vorfraktion am Gesamtalbuminwert herauslesen. Die Mittelwerte fallen hier kontinuierlich von 9,3 bei Stufe 1 auf 6,5 bei Stufe 4, während Stufe 5 mit 7,9 ebenfalls einen relativ hohen Wert aufweist. Die Minimal- und Maximalwerte liegen in allen Eiweißabstufungen soweit auseinander, daß eine enge Korrelation zwischen Gesamteiweißwert und Vorfraktion für den Einzelfall ausgeschlossen werden kann. Bei den einzelnen Stufen finden sich bis zu 30,5 % der Fälle unterhalb und bis zu 9,1 % oberhalb der angegebenen Norm von 3 - 7 %. Die Gauß'sche Wahrscheinlichkeitsrechnung ergibt hier bei einem Gesamtdurchschnittswert von 4,3 eine mittlere Streubreite von $\pm 1,7$. Es scheint daher angezeigt, die Normwerte auf etwa 2 - 6 % herabzusetzen.

Albuminfraktion (Tab. 3)

Die Durchschnittswerte der Albuminfraktion steigen kontinuierlich von 48,6 bei Stufe 1 (GE 20,0 - 25,0 mg %) auf 51,3 bei Stufe 4 (GE 35,1 - 40,0), also mit der Höhe der Gesamteiweißwerte. Auch hier bildet Stufe 5 (GE über 40 mg %) mit einem relativ niedrigen Mittelwert von 50,4 eine Ausnahme. Die Angaben über die prozentuale Beteiligung der Albuminfraktion am Gesamtalbuminwert bestätigen diese Tendenz. Hier ergibt sich eine regelmäßige Zunahme der Durchschnittswerte von 90,7 (Stufe 1) auf 93,5 (Stufe 4). Die Mittelzahl der Stufe 5 liegt mit 92,1 wiederum verhältnismäßig tief. Die große Differenz der Extremwerte läßt auch hier für den Einzelfall keinen sicheren Rückschluß auf einen engen Zusammenhang zwischen Gesamteiweiß- und Albuminwert zu.

In den einzelnen Stufen finden sich bis zu 41,6 % aller Fälle unterhalb, bis zu 8,3 % oberhalb der angegebenen Norm von 48 - 62 %. Die mittlere Streubreite

beträgt $\pm 4,6$ bei einem Gesamtdurchschnittswert von 50,3, so daß Normwerte von 45 - 56 % offenbar richtiger wären.

α_1 - Fraktion (Tab. 4)

Die Mittelwerte der α_1 Fraktion steigen ununterbrochen mit den Gesamteiweißwerten von 5,6 bei Stufe 1 (GE 20,0 - 25,0 mg %) auf 6,5 bei Stufe 4 (35,1 - 40,0 mg %). Der Durchschnittswert der Stufe 5 (GE über 40 mg %) liegt mit 5,9 niedriger als erwartet. Die Angaben über die Beteiligung der α_1 Fraktion am Gesamtglobulin erbringen eine kontinuierliche Zunahme von 12,1 (Stufe 1) auf 14,2 (Stufe 4) und für Stufe 5 mit 12,8 einen verhältnismäßig tiefen Wert. Sie vermitteln also den gleichen Eindruck. Für den Einzelfall läßt sich jedoch keine sichere Beziehung zwischen Gesamteiweißwert und α_1 Fraktion erkennen, da auch hier die Minimal- und Maximalwerte zu weit auseinanderliegen.

Bis zu 16,6 % aller Fälle finden sich unterhalb der angegebenen Norm von 4 - 8 %, bis zu 15,5 % darüber. Bei einem Gesamtdurchschnittswert von 6,0 ergibt sich eine mittlere Streubreite von $\pm 1,6$, so daß keine Revision der Normgrenzen erforderlich wird.

α_2 - Fraktion (Tab. 5)

Die Mittelwerte nehmen von 6,5 (Stufe 1) bis 7,4 (Stufe 4), also mit steigenden Gesamteiweißwerten zu. Lediglich der Durchschnittswert, der für Stufe 5 ermittelt wurde liegt mit 6,9 unter dem nach dieser Tendenz zu erwartenden Ergebnis. Die Angaben über die prozentuale Beteiligung der α_2 Fraktion am Gesamtglobulingehalt bieten das gleiche Bild, nämlich das einer allmählichen Steigerung von Stufe 1 (14,1) auf Stufe 4 (16,4). Ausgenommen von dieser

Feststellung bleibt auch hier das Ergebnis der Stufe 5 (15,1). Die erhebliche Differenz der Extremwerte innerhalb sämtlicher Stufen gibt jedoch für den Einzelfall keinen sicheren Hinweis auf eine direkte Abhängigkeit der α_2 - Fraktion von der Höhe des Gesamteiweißwertes.

In den einzelnen Stufen liegen bis zu 13,9 % aller Fälle unterhalb, bis zu 19,0 % oberhalb der angegebenen Norm von 5 - 9 %. Die mittlere Streubreite beträgt $\pm 1,9$ bei einem Gesamtdurchschnittswert von 7,1. Eine Veränderung der Normgrenzen wird also nicht notwendig.

β - Fraktion (Tab. 6)

Die Durchschnittswerte der β - Fraktion sinken deutlich und ohne Unterbrechung mit steigendem Gesamteiweißwert von 15,0 bei Stufe 1 auf 13,8 bei Stufe 4. Der Mittelwert der Stufe 5 entspricht mit 14,1 wiederum nicht der beschriebenen Tendenz. Die Angaben über die prozentuale Beteiligung der β - Fraktion am Gesamtglobulinwert zeigen eine kontinuierliche Abnahme von 32,3 (Stufe 1) auf 30,8 (Stufe 4). Der für Stufe 5 ermittelte Wert liegt mit 31,4 verhältnismäßig hoch. Für den Einzelfall ergibt sich auf Grund der weit auseinanderliegenden Extremwerte kein Anhaltspunkt eines sicheren Zusammenhanges zwischen Gesamteiweißwert und β - Fraktion

Nur einige wenige Fälle (bis zu 4,8 %) finden sich unterhalb der angegebenen Norm von 9 - 13 %, die Mehrzahl (bis zu 68,6 %) oberhalb derselben. Offensichtlich wurden hier die Normgrenzen zu niedrig angesetzt. Die Gauß'sche Wahrscheinlichkeitsrechnung ergibt bei einem Gesamtdurchschnittswert von 14,2 eine mittlere Streubreite von $\pm 2,7$, das entspricht Normwerten von etwa 11 - 18 %

τ - Fraktion (Tab. 7)

Die für die τ - Fraktion ermittelten Durchschnittswerte nehmen kontinuierlich mit steigendem Gesamteiweißwert zu, und zwar von 5,3 (Stufe 1) auf 5,7 (Stufe 4). Eine Ausnahme bildet der Mittelwert der Stufe 5, der mit 5,4 etwas niedrig liegt. Die Angaben über die Beteiligung der τ - Fraktion am Gesamtalbuminwert vermitteln uns ohne Unterbrechung mit dem Gesamteiweiß von 11,5 (Stufe 1) auf 12,4 (Stufe 4) ansteigende Werte. Auch hier finden wir mit 11,8 einen verhältnismäßig tiefen Wert für Stufe 5. Die große Differenz zwischen Minimal- und Maximalwerten in sämtlichen Stufen ergibt für den Einzelfall keinen sicheren Hinweis auf direkte Beziehungen zwischen Gesamteiweißwert und τ - Fraktion.

Bis zu 19,4 % aller Fälle liegen unterhalb der angegebenen Norm von 4 - 7 %, bis zu 27,3 % oberhalb derselben. Bei einem Gesamtdurchschnittswert von 5,5 ergibt sich eine mittlere Streubreite von $\pm 1,6$. Eine Korrektur der Normgrenzen auf 3 - 8 % wäre daher zu empfehlen.

γ - Fraktion (Tab. 8)

Bei der γ - Fraktion läßt sich ein Absinken der Mittelwerte mit steigenden Gesamteiweißwerten feststellen. Die Durchschnittswerte fallen ohne Unterbrechung von 13,8 (Stufe 1) auf 12,2 (Stufe 4). Diese Tendenz wird vom Mittelwert der Stufe 5 (12,8) nicht fortgesetzt. Den gleichen Eindruck vermitteln uns auch die Angaben über die prozentuale Beteiligung der γ - Fraktion am Gesamtglobulinwert. Hier sinken die Mittelwerte kontinuierlich von 29,9 (Stufe 1) auf 27,2 (Stufe 4). Stufe 5 liegt mit 28,6 verhältnismäßig hoch. Für den Einzelfall läßt sich auf Grund der innerhalb der einzelnen Eiweißstufen weit auseinanderliegenden Extremwerte keine direkte Abhängigkeit der

γ - Fraktion vom Gesamteiweißwert nachweisen.

Wie uns die Tabelle zeigt, liegen sämtliche Durchschnittswerte oberhalb der angegebenen Norm von 7 - 12 %, so daß dieselbe zu niedrig angesetzt erscheint. Wir finden in allen Stufen bis zu 63,6 % der Fälle über der Norm und nur bis zu 9,6 % darunter. Bei einem Gesamtdurchschnittswert von 12,6 ergibt sich eine mittlere Streubreite von $\pm 3,3$, so daß eine Neufestsetzung der Normgrenzen auf 9 - 16 % angezeigt erscheint.

Besprechung der Ergebnisse

Für die Eiweißquotienten ergab sich bei Gesamteiweißwerten zwischen 20,0 und 35,0 mg % mit Zunahme des Gesamteiweißgehaltes eine gewisse steigende Tendenz, die sich bei Gesamteiweißwerten über 35,1 mg % nicht mehr sicher nachweisen ließ. Im Einzelfall war eine direkte Abhängigkeit des Eiweißquotienten vom Gesamteiweißwert auf Grund der erheblichen Differenz der für die einzelnen Eiweißstufen festgestellten Extremwerte nicht zu erkennen.

Bei sämtlichen Eiweißfraktionen zeigte sich für die Fälle mit GE von 20 - 40 mg % (Stufe 1 - 4) eine kontinuierliche Veränderung der Durchschnittswerte mit steigendem Gesamteiweißwert: eine Zunahme bei der Albumin-, α_1 -, α_2 -, und der τ - Fraktion, ein Absinken bei der V-, β - und der γ - Fraktion. Der für die Fälle mit einem GE über 40 mg % (Stufe 5) errechnete Mittelwert ergab allerdings - wiederum bei allen Fraktionen - keine Bestätigung der jeweiligen Tendenz, was vielleicht mit der geringen Menge des Untersuchungsgutes für diesen GE-Bereich (11 Fälle!) in Zusammenhang stehen könnte. Den gleichen Eindruck vermittelten auch die Angaben über die prozentuale Beteiligung der einzelnen Frak-

tionen am jeweiligen Globulingehalt - bzw. für die Vorfraktion am Albumingehalt -.

Die erhebliche Schwankungsbreite der Eiweißfraktionen innerhalb sämtlicher Eiweißabstufungen ließ jedoch für den Einzelfall keine sichere Abhängigkeit derselben von der Höhe des GE erkennen.

Wie oben schon erwähnt fanden sich bei 48,2 % des gesamten Untersuchungsgutes Gesamteiweißwerte, die unterhalb der angegebenen Norm von 30 - 40 mg % lagen, so daß eine Korrektur der Normgrenzen angezeigt erschien. Der Gesamtdurchschnittswert betrug 30,6. Nach der Gauß'schen Wahrscheinlichkeitsrechnung ergab sich eine mittlere Streubreite von $\pm 5,7$. Normwerte von ca. 24 - 36 mg % wären also offenbar richtiger. Eine Revision der Normgrenzen des Eiweißquotienten sowie der Vor-, Albumin-, β -, τ -, und γ - Fraktion scheint ebenfalls erforderlich. Auf Grund des vorliegenden Materials werden folgende Normwerte vorgeschlagen. (Die bisher angegebene Norm steht in Klammern):

Gesamteiweiß	24	-	36	mg %	(30	-	40	mg %)	
Quotient	0,6	-	1,1		(	0,4	-	0,9	)
Vor-Fraktion	2	-	6	%	(	3	-	7	%)
Albumin	45	-	56	%	(	48	-	62	%)
α 1	4	-	8	%	(	4	-	8	%)
α 2	5	-	9	%	(	5	-	9	%)
β	11	-	18	%	(	9	-	13	%)
τ	3	-	8	%	(	4	-	7	%)
γ	9	-	16	%	(	7	-	12	%)

II. Flache Mastixkurven

Weiterhin galt es zu klären, ob Zusammenhänge zwischen Gesamteiweißwert, Quotient bzw. den einzelnen Fraktionen und der Form der Mastixkurve bestehen. Zu diesem Zwecke ordneten wir die zur Verfügung stehenden 459 Mastixkurven nach Ähnlichkeiten im Kurvenbild. Dabei ergaben sich vier übergeordnete Gruppen entsprechend der unterschiedlichen Anzahl der Röhrrchen, die gleichzeitig das Maximum der Trübung aufwiesen. Wir bezeichnen sie mit den Buchstaben A - D

- A (Maximum der Trübung in einem einzigen Röhrrchen)
- B (Maximum der Trübung in zwei Röhrrchen gleichzeitig)
- C (Maximum der Trübung in drei Röhrrchen gleichzeitig)
- D (Maximum der Trübung in vier Röhrrchen gleichzeitig)

Innerhalb dieser Gruppen unterscheiden wir drei verschiedene Typen von Mastixkurven, je nach Beginn des Trübungsmaximums:

- Typ 1 (Beginn des Trübungsmaximums im ersten Röhrrchen)
- Typ 2 (Beginn des Trübungsmaximums im zweiten Röhrrchen)
- Typ 3 (Beginn des Trübungsmaximums im dritten Röhrrchen)

Gruppe A: Typ 1: 21	3	Fälle
321	4	Fälle
4321	3	Fälle
54321	5	Fälle
Typ 2: 121	1	Fall
2321	25	Fälle
34321	12	Fälle
454321	8	Fälle
Typ 3: 234321	7	Fälle
3454321	2	Fälle

Gruppe B: Typ 1:	221	119	Fälle
	3321	23	Fälle
	44321	6	Fälle
	554321	7	Fälle
Typ 2:	1221	8	Fälle
	23321	62	Fälle
	344321	14	Fälle
	4554321	10	Fälle
Typ 3:	2344321	2	Fälle
	34554321	2	Fälle
Gruppe C: Typ 1:	2221	105	Fälle
	33321	16	Fälle
	444321	3	Fälle
	5554321	1	Fall
Typ 2:	12221	1	Fall
	233321	4	Fälle
Gruppe D: Typ 1:	22221	5	Fälle
	333321	1	Fall

Wie uns obige Aufstellung zeigt, gehören Mastixkurven vom Typ 3 (Beginn des Trübungsmaximums ab drittem Röhrchen) zur Seltenheit. Im übrigen läßt sich feststellen, daß mit wachsender Anzahl der Röhrchen, die gleichzeitig das Trübungsmaximum aufweisen, die Rechtsverschiebung der Trübung abnimmt. Im gesamten Untersuchungsgut befand sich kein einziger Fall mit dem Maximum der Trübung jenseits des vierten Röhrchens.

Nunmehr wurden die Durchschnitts- und Extremwerte der Gesamteiweißwerte, Quotienten und Fraktionen für die einzelnen Kurvenformen - getrennt nach Trübungsgraden - ermittelt und außerdem angegeben, wie sich die einzelnen Werte in Bezug auf die bisher angegebenen Normgrenzen verhalten. Schließlich wurde auch hier für jeden Einzelfall die prozentuale Beteili-

gung einer jeden Eiweißfraktion am jeweiligen Globulingehalt bzw. für die Vorfraktion am Albumingehalt errechnet und die sich hieraus für die einzelnen Kurvenformen in den verschiedenen Trübungsgraden ergebenden Durchschnitts- und Extremwerte festgehalten.

E r g e b n i s s e

=====

Gesamteiweißwerte der Mastixkurven mit dem Trübungsgrad 2 (Tab. 9)

Die Durchschnittswerte steigen hier ohne Unterbrechung von Gruppe A (Trübungsmaximum in einem einzigen Röhrchen) auf Gruppe D (Trübungsmaximum in vier Röhrchen gleichzeitig) und innerhalb der einzelnen Gruppen von Typ 1 (Beginn des Trübungsmaximums im 1. Röhrchen) auf Typ 2 (Beginn des Trübungsmaximums im 2. Röhrchen), also sowohl mit zunehmender Anzahl der Röhrchen, die gleichzeitig das Trübungsmaximum aufweisen, als auch der Rechtsverschiebung der Trübung. Typ 3 (Beginn des Trübungsmaximums im 3. Röhrchen) ist hier bei keiner Gruppe vertreten. Wir finden eine kontinuierliche Zunahme der Mittelwerte von 25,4 auf 41,6.

Einen ähnlichen Eindruck vermitteln auch die Angaben über das Verhalten der Einzelwerte bei den verschiedenen Kurvenformen in Bezug auf die bisher angegebene Norm von 30,0 - 40,0 mg %. Die Anzahl der unterhalb der Norm gefundenen Werte nimmt fast ausnahmslos in der beschriebenen Reihenfolge ab, während die Anzahl der oberhalb liegenden entsprechend zunimmt. Wie uns die Tabelle zeigt, liegen allerdings die für die einzelnen Kurvenformen ermittelten Extremwerte sehr weit auseinander, so daß sich für den Einzelfall kein sicherer Rückschluß von der Höhe des Gesamteiweißwertes auf eine bestimmte Form der Mastixkurve ziehen läßt.

Gesamteiweißwerte der Mastixkurven mit dem Trübungs-
grad 3 (Tab. 10)

Auch die Durchschnittszahlen der Gesamteiweißwerte der Mastixkurven mit dem Trübungsgrad 3 nehmen mit einer gewissen Regelmäßigkeit zu. Allerdings verursacht hier die Rechtsverschiebung der Trübung anscheinend einen steileren Anstieg und somit größere Höhenunterschiede der Mittelwerte als die Zunahme mit der Anzahl der Röhrchen, die das Trübungsmaximum gleichzeitig aufweisen. So kommt es, daß Typ 2 einer jeden Gruppe einen höheren Wert erzielt als Typ 1 der nächstfolgenden. (Typ 3 ist auch hier nicht vertreten!) Es findet sich in Gruppe A ein Ansteigen der Durchschnittswerte von 35,6 (Typ 1) auf 43,5 (Typ 2), in Gruppe B von 41,5 (Typ 1) auf 48,8 (Typ 2) und in Gruppe C von 47,5 (Typ 1) auf 48,8 (Typ 2), also vornehmlich mit der Rechtsverschiebung der Trübung. Verhältnismäßig tief liegt mit 40,2 der Wert des Typs 1 der Gruppe D, dem allerdings nur ein einziger Fall zugrunde lag. Betrachtet man die Mittelwerte getrennt nach Typen, so ergibt sich eine -wenn auch geringere- Steigerung von Gruppe A zu Gruppe C und zwar für Typ 1 eine Zunahme von 35,6 (Gruppe A) auf 47,5 (Gruppe C) - Ausnahme Gruppe D mit 40,2 (Einzelfall!) - und für Typ 2 ein Ansteigen von 43,5 (Gruppe A) auf 48,8 (Gruppe C). Einen ähnlichen Eindruck vermitteln die Angaben über das Verhalten der Einzelwerte in Bezug auf die bisher angegebene Norm von 30 - 40 mg %.

Wie hieraus hervorgeht, läßt sich natürlich im Einzelfall keine bestimmte Kurvenform aus der Höhe des Gesamteiweißwertes ableiten. Im übrigen differieren auch hier die für die einzelnen Kurvenformen ermittelten Extremwerte erheblich.

Gesamteiweißwerte der Mastixkurven mit dem Trübungs-
grad 4 (Tab. 11)

Bei den Mastixkurven mit dem Trübungsgrad 4 läßt sich erstmalig Typ 3 (Maximum der Trübung ab 3. Röhrchen) nachweisen. Typ 2 der Gruppe C ist nicht mehr vertreten, Gruppe D fehlt gänzlich. Auch hier scheint der Lokalisation der Trübung eine größere Bedeutung für das Ansteigen der Gesamteiweißwerte zuzukommen, als der Anzahl der Röhrchen mit gleichzeitiger Maximaltrübung. Die Durchschnittswerte nehmen in erster Linie mit der Rechtsverschiebung zu und zwar in Gruppe A von 48,0 (Typ 1) auf 54,9 (Typ2) und weiter auf 70,4 (Typ 3), in Gruppe B von 49,1 (Typ 1) auf 58,2 (Typ 2) und schließlich auf 75,7 (Typ 3), so daß sich also wiederum die Gruppen überschneiden. Ein Anstieg der Mittelwerte gleicher Typen von Gruppe zu Gruppe (also mit zunehmender Anzahl der Röhrchen, die gleichzeitig das Trübungsmaximum aufweisen) ist zwar ebenfalls zu erkennen, fällt aber offensichtlich weniger ins Gewicht. Für Typ 1 ergibt sich eine Zunahme von 48,0 in Gruppe A auf 49,1 in Gruppe B und dann ein verhältnismäßig steiler Anstieg auf 84,0 in Gruppe C, für Typ 2 eine Zunahme von 54,9 in Gruppe A auf 58,2 in Gruppe B, für Typ 3 von 70,4 in Gruppe A auf 75,7 in Gruppe B. Im übrigen läßt sich kein Eiweißwert unterhalb der Norm feststellen, während der Prozentsatz der oberhalb der Norm ermittelten Fälle in ähnlicher Weise zunimmt.

Mann kann also, wie auch die weit auseinanderliegenden Extremwerte zeigen, im Einzelfall keineswegs von der Höhe des Gesamteiweißwertes auf eine bestimmte Kurvenform schließen.

Gesamteiweißwerte der Mastixkurven mit dem Trübungs-
grad 5 (Tab. 12)

Die Durchschnittswerte steigen hier wieder ohne Unterbrechung von Typ 1 der Gruppe A (46,1) auf Typ 3 der Gruppe B (73,3), also wie bei Trübungsgrad 2 in gleicher Weise abhängig sowohl von der Zunahme der Anzahl der Röhrchen, die gleichzeitig das Trübungsmaximum aufweisen, als auch deren Rechtsverschiebung. Typ 1 der Gruppe C liefert allerdings mit 61,2 einen für diese Tendenz verhältnismäßig niedrigen Wert (Einzelfall!). Typ 2 dieser Gruppe und die gesamte Gruppe D fehlen wiederum. Ein Fall (Typ 1 Gruppe A) findet sich unterhalb der Norm, während der Prozentsatz der oberhalb derselben ermittelten Einzelwerte zunimmt. Besagte Tendenz findet jedoch keine Bestätigung durch die Extremwerte, die bei sämtlichen Kurvenformen so weit auseinanderliegen, daß für den Einzelfall kein sicherer Rückschluß von der Höhe des Gesamteiweißwertes auf eine bestimmte Kurvenform gezogen werden kann.

Tabelle 13 ermöglicht uns zusätzlich den Vergleich der Durchschnittszahlen der Gesamteiweißwerte sämtlicher Kurvenformen innerhalb der vier untersuchten Trübungsgrade. Wie hieraus ersichtlich, finden wir bei allen Kurventypen ein fast regelmäßiges Ansteigen der Mittelwerte vom geringsten zum höchsten Trübungsgrad. Allerdings fehlt die Steigerung der Durchschnittswerte von Trübungsgrad 4 auf Trübungsgrad 5 bei den Typen 1, 2 und 3 der Gruppe A sowie bei Typ 3 der Gruppe B, was vielleicht auf die geringe Anzahl der Fälle dieses Trübungsgrades (5) zurückzuführen sein dürfte. Auch bei Typ 1 der Gruppe D fehlt die hiernach zu erwartende Zunahme der Mittelwerte von Trübungsgrad 2 auf Trübungsgrad 3. Berücksichtigen wir aber die Tatsache, daß uns nur ein Fall des Typs 1 der Gruppe D mit dem Trübungsgrad 3 zur Ver-

fügung stand, so spricht dies nicht unbedingt gegen die Gesamttendenz.

Angaben über die Quotienten und Fraktionen finden wir auf folgenden Tabellen:

Eiweißquotienten	Tab. 14 - 17	Übersicht	Tab. 18
Vor - Fraktion	Tab. 19 - 22	Übersicht	Tab. 23
Albumin-Fraktion	Tab. 24 - 27	Übersicht	Tab. 28
α_1 - Fraktion	Tab. 29 - 32	Übersicht	Tab. 33
α_2 - Fraktion	Tab. 34 - 37	Übersicht	Tab. 38
β - Fraktion	Tab. 39 - 42	Übersicht	Tab. 43
γ - Fraktion	Tab. 44 - 47	Übersicht	Tab. 48
δ - Fraktion	Tab. 49 - 52	Übersicht	Tab. 53

Wie uns diese Tabellen zeigen, lassen sich keine regelmäßigen Veränderungen der erfaßten Quotienten und Fraktionen in Zusammenhang mit bestimmten Kurvenbildern nachweisen.

Besprechung der Ergebnisse

Für die Gesamteiweißwerte ergab sich eine steigende Tendenz mit Zunahme der

1. Tiefe der Trübung
2. Anzahl der Röhrchen, die gleichzeitig das Maximum der Trübung aufwiesen.
3. Rechtsverschiebung der Trübung

Die für die einzelnen Kurvenformen ermittelten Extremwerte lagen jedoch keinesfalls innerhalb typischer Grenzen, so daß ein sicherer Rückschluß von der Höhe des Gesamteiweißwertes auf die Form der Mastixkurve unmöglich ist.

Für die Quotienten und die verschiedenen Fractionen ließ sich nicht der geringste Zusammenhang zwischen diesen Werten und den einzelnen Kurvenformen feststellen. Die Form der Mastixkurve kann also anhand dieser Untersuchungsergebnisse nicht erklärt werden.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Wie Untersuchung und Vergleich der Elektrophoresewerte bei den Mastixkurven, die keinen Befund aufwiesen, ergab, scheint eine Korrektur der Normgrenzen für die Gesamteiweißwerte, Quotienten, Vor-, Albumin-, β -, τ - und γ -Fraktion erforderlich. Sichere Beziehungen zwischen den Gesamteiweißwerten einerseits und den Eiweißquotienten sowie den einzelnen Fractionen andererseits waren nicht zu erkennen.

Für die flachen Mastixkurven ließ sich eine gewisse Zunahme der Gesamteiweißmenge in Abhängigkeit vom Grad der Trübung, von der Anzahl der Röhrchen, die gleichzeitig das Maximum der Trübung aufwiesen, so-

wie von der Rechtsverschiebung dieser Trübung nachweisen. Die erhebliche Schwankungsbreite der Extremwerte macht jedoch einen sicheren Rückschluß von der Höhe des Gesamteiweißwertes auf eine bestimmte Kurvenform unmöglich. Eine Abhängigkeit der einzelnen Kurvenbilder von der Höhe des Eiweißquotienten und der einzelnen Fraktionen kann - zumindest für alle flachen Mastixkurven - ausgeschlossen werden. Meines Erachtens wäre es daher nicht berechtigt, bei weiteren Liquoruntersuchungen auf die Mastixkurve zu verzichten.

Abkürzungen

=====

G.E. oder Ges.E.	=	Gesamteiweiß
Alb.	=	Albumin
Glob.	=	Globulin
Tab.	=	Tabelle

Tabelle 1

Eiweissquotienten der Fälle mit Mastixkurven ohne Trübung

Stufe	Ges. E. mg %	Anzahl d. Fälle	min. max.		Mittel- wert	% unter d. % über d. Norm Norm	
Stufe 1	20,0 - 25,0	36	0,57	- 1,48	0,88	0	41,6
Stufe 2	25,1 - 30,0	86	0,43	- 1,34	0,85	0	45,3
Stufe 3	30,1 - 35,0	84	0,39	- 1,35	0,83	1,2	38,1
Stufe 4	35,1 - 40,0	36	0,39	- 1,20	0,85	2,8	41,6
Stufe 5	über 40,0	11	0,52	- 1,30	0,84	0	36,4

Tabelle 2

V - Werte der Fälle mit Mastixkurven ohne Trübung

Stufe	Ges. Z. mg %	Anzahl d. Fälle	% v. Ges. Z. min. max. Mittelw.		% unter d. % über d. Norm Norm		% v. Alb. min. max. Mittelw.	
			2,8 - 10,9	5,0	2,8	5,6	5,3 - 18,2	9,3
Stufe 1	20,0 - 25,0	36	2,0 - 9,0	4,6	14,0	9,3	4,1 - 16,1	8,4
Stufe 2	25,1 - 30,0	86	1,2 - 10,8	4,1	23,8	3,6	2,5 - 17,4	7,6
Stufe 3	30,1 - 35,0	84	1,2 - 7,3	3,5	30,5	2,8	2,9 - 12,3	6,5
Stufe 4	35,1 - 40,0	36	2,7 - 7,1	4,4	27,3	9,1	4,2 - 11,4	7,9
Stufe 5	über 40,0	11						

Tabelle 4

α, Werte der Fülle mit Mastixkurven ohne Trübung

	Ges. F. mg	Anzahl d. Fülle	% v. Ges. F. min. max. Mittelw.		% unter d. % über d. Norm Norm	
	%					
Stufe 1	20,0 - 25,0	36	2,8 - 9,0	5,6	16,6	5,6
Stufe 2	25,1 - 30,0	86	2,5 - 10,8	5,8	5,8	10,4
Stufe 3	30,1 - 35,0	84	3,6 - 10,6	6,3	9,5	15,5
Stufe 4	35,1 - 40,0	36	2,1 - 11,0	6,5	11,1	13,9
Stufe 5	über 40,0	11	2,5 - 9,0	5,9	9,1	9,1

	% v. Glob. min. max. Mittelw.	
	6,6 - 17,6	12,1
	7,3 - 21,5	12,9
	5,4 - 24,1	13,9
	7,0 - 23,0	14,2
	6,9 - 17,7	12,8

Tabelle 3
=====

Albuminwerte der Fälle mit Mastikurven ohne Trübung

	Ges. E. mg %	Anzahl d. Fälle	% v. Ges. E. min. max. Mittelw.		% unter d. Norm	% über d. Norm
Stufe 1	20,0 - 25,0	36	36,7-58,5	48,6	41,6	0
Stufe 2	25,1 - 30,0	86	39,2-66,6	50,0	40,7	4,6
Stufe 3	30,1 - 35,0	84	38,3-68,8	50,7	30,9	3,6
Stufe 4	35,1 - 40,0	36	43,2-66,3	51,3	33,3	8,3
Stufe 5	über 40,0	11	40,8-61,3	50,4	36,4	0

% v. Alb. min. max. Mittelw.	
81,8 - 94,7	90,7
83,9 - 95,9	91,6
82,6 - 97,5	92,4
87,7 - 97,1	93,5
88,6 - 95,8	92,1

Tabelle 5

α_2 Werte der Fälle mit Mastixkurven ohne Trübung

	Ges. B. mg %		Anzahl d. Fälle	% v. Ges. B. min. max. Mittelw.		% unter d. % über d. Norm Norm		% v. Glob. min. max. Mittelw.		
Stufe 1	20,0	– 25,0	36	3,7	– 10,9	6,5	13,9	8,3	9,2 – 18,2	14,1
Stufe 2	25,1	– 30,0	86	2,7	– 13,8	7,2	11,6	14,0	7,2 – 25,8	15,7
Stufe 3	30,1	– 35,0	84	3,0	– 11,2	7,3	13,1	19,0	8,2 – 24,0	15,8
Stufe 4	35,1	– 40,0	36	3,2	– 10,4	7,4	13,8	13,8	7,3 – 23,9	16,4
Stufe 5	über	40,0	11	4,3	– 9,1	6,9	9,1	9,1	12,4 – 18,3	15,1

Tabelle 6

β Werte der Fälle mit Mastixkurven ohne Trübung

Stufe	Ges. E. mg %	Anzahl d. Fälle	%		% unter d. Norm	% über d. Norm	% v. Glob.	
			min.	max.			min.	Mittelw.
Stufe 1	20,0 - 25,0	36	6,8	23,0	15,0	66,6	17,0-50,9	32,3
Stufe 2	25,1 - 30,0	86	8,7	21,1	14,4	68,6	20,7-47,6	32,0
Stufe 3	30,1 - 35,0	84	5,9	25,0	13,9	57,1	17,6-47,3	30,8
Stufe 4	35,1 - 40,0	36	10,0	18,7	13,8	50,0	20,6-44,2	30,7
Stufe 5	über 40,0	11	11,4	18,0	14,1	63,6	28,1-41,1	31,4

Tabelle 8
=====

χ Werte der Fälle mit Mastikkurven ohne Trübung
=====

	Ges. F. mg %	Anzahl d. Fälle	% v. min. max.	Ges. F. Mittelw.	% unter d. Norm		% über d. Norm	
Stufe 1	20,0 - 25,0	36	4,7 - 26,0	13,8	2,8		61,1	
Stufe 2	25,1 - 30,0	86	4,7 - 20,5	12,4	4,6		51,2	
Stufe 3	30,1 - 35,0	84	5,2 - 23,6	12,2	1,2		47,6	
Stufe 4	35,1 - 40,0	36	7,3 - 24,1	12,1	0		52,8	
Stufe 5	über 40,0	11	6,9 - 18,3	12,8	9,6		63,6	

	% v. min. max.	Glob. Mittelw.
17,3 - 51,0		29,9
12,2 - 45,0		27,4
15,8 - 50,6		27,2
16,1 - 46,8		27,1
19,2 - 43,8		28,6

Tabelle 7

U - Werte der Fülle mit Mastixkurven ohne Trübung

	Ges. F. mg. %	Anzahl d. Fälle	% v. v.		Ges. F. Mittelw.	% unter d. % über d.	
			min.	max.		Norm	Norm
Stufe 1	20,0 - 25,0	36	0	- 8,4	5,3	19,4	13,9
Stufe 2	25,1 - 30,0	86	0	- 8,2	5,5	15,1	12,8
Stufe 3	30,1 - 35,0	84	0	- 10,6	5,6	13,1	14,3
Stufe 4	35,1 - 40,0	36	2,1	- 8,7	5,7	8,3	13,9
Stufe 5	über 40,0	11	0	- 7,5	5,4	9,1	27,3

% v. v.		Glob. Mittelw.
min.	max.	
0	- 16,5	11,5
0	- 16,3	12,0
0	- 20,6	12,3
6,5	- 16,7	12,4
0	- 16,5	11,8

Tabelle 9

Gesamtwertwerte der Mastikurven mit dem Trübungsgrad 2

Typ	Mastik- kurve	Anzahl d. Fälle	Minimal- wert	Maximal- wert	Mittel- wert	% unter d. Norm	% über d. Norm
	o.B.	253	20,0	62,0	30,6	48,2 %	4,4 %
A	1	3	21,9	28,0	25,4	100,0 %	0
	2	1	0	0	25,4	100,0 %	0
	3						
B	1	119	20,0	78,7	34,5	30,2 %	19,3 %
	2	8	28,8	43,2	35,7	12,5 %	25,0 %
	3						
C	1	105	21,9	89,4	39,2	16,3 %	31,4 %
	2	1	0	0	40,2	0	100,0 %
D	1	5	31,2	52,2	41,6	0	40,0 %

Tabelle 10

Gesamtwerte der Mastkurven mit dem Trübungsgrad 3

Typ	Mast- kurve	Anzahl d. Fälle	Minimal- wert	Maximal- wert	Mittel- wert	% unter d. Norm	% über d. Norm
A	1 321	4	30,6	41,3	35,6	0	25,0 %
	2 2321	25	22,5	70,0	43,5	8,0 %	48,0 %
	3 12321	—	—	—	—	—	—
B	1 3321	23	23,8	61,5	41,5	13,0 %	52,2 %
	2 23321	62	26,3	104,4	48,7	3,2 %	70,9 %
	3 123321	—	—	—	—	—	—
C	1 33321	16	33,1	78,8	47,5	0	50,0 %
	2 233321	4	28,1	69,4	48,5	25,0 %	75,0 %
D	1 333321	1	—	—	40,2	0	100,0 %

Tabelle 12

Gesamtwerte der Mastikurven mit dem Prüfungsgrad 5

Typ	Mastik- kurve	Anzahl d. Fälle	Minimal- wert	Maximal- wert	Mittel- wert	% unter d. Norm	% über d. Norm
A 1 2 3	54321	5	23,8	78,7	46,1	20,0 %	40,0 %
	454321	8	30,6	70,0	51,4	0	62,5 %
	3454321	2	51,9	61,5	56,7	0	100,0 %
B 1 2 3	554321	7	33,2	113,7	63,3	0	71,4 %
	4554321	10	32,8	161,4	66,9	0	50,0 %
	34554321	2	65,6	81,9	73,3	0	100,0 %
C 1 2	5554321	1	0	0	61,2	0	100,0 %
	45554321	-	-	-	-	-	-
D 1	55554321	-	-	-	-	-	-

Tabelle 11

Gesamtwerte der Mastikkurven mit dem Prüfungsgrad 4

Typ	Mastix- kurve	Anzahl d. Fülle	Minimal- wert	Maximal- wert	Mittel- wert	% unter d. Norm	% über d. Norm
A 1	4321	3	35,0	70,6	48,0	0	33,3 %
2	34321	12	30,0	94,5	54,9	0	66,6 %
3	234321	7	45,9	86,1	70,4	0	100,0 %
B 1	44321	6	34,0	74,4	49,1	0	50,0 %
2	344321	14	30,6	131,2	58,2	0	78,6 %
3	2344321	2	69,3	82,1	75,7	0	100,0 %
C 1	444321	3	37,0	165,6	84,0	0	66,6 %
2	3444321						
D 1	4444321						

Tabelle 13

Übersichtstabelle der mittleren Gesamtwerte

Trübungsgrad		o.B.	2	3	4	5
		30,6				
Typ A	1		25,4	35,6	48,0	46,1
	2		25,4	43,5	54,9	51,4
	3		---	---	70,4	56,7
B	1		34,5	41,5	49,1	63,3
	2		35,7	48,7	58,2	66,9
	3		---	---	75,7	73,3
C	1		39,2	47,5	84,0	61,2
	2		40,2	48,5	---	---
D	1		41,6	40,2	---	---

Tabelle 14

Einweisquotienten der Mastixkurven mit dem Trübungsgrad 2

Typ	Mastix- kurve	Anzahl d. Fälle	Minimal- wert	Maximal- wert	Mittel- wert	% unter d. Norm	% über d. Norm
	o.B.	253	0,39	1,48	0,85	0,8 %	41,2 %
A 1	21	3	0,71	1,00	0,87	0	33,3 %
2	121	1	0	0	0,75	0	0
3	1121	---	---	---	---	---	---
B 1	221	119	0,40	1,71	0,79	0	24,3 %
2	1221	8	0,56	0,88	0,70	0	0
3	11221	---	---	---	---	---	---
C 1	2221	105	0,41	1,61	0,81	0	34,3 %
2	12221	1	0	0	0,61	0	0
D 1	22221	5	0,43	1,09	0,76	0	20,0 %

Tabelle 16

=====
 Kiweisquotienten der Mastikkurven mit dem Trübungsgrad 4
 =====

Typ	Mastik- kurve	Anzahl d. Fülle	Minimal- wert	Maximal- wert	Mittel- wert	% unter d. Norm	% über d. Norm
A	1 4321	3	0,79	0,87	0,82	0	0
	2 34321	12	0,55	1,03	0,71	0	16,6 %
	3 234321	7	0,45	0,98	0,71	0	28,6 %
B	1 44321	6	0,64	1,25	0,90	0	33,3 %
	2 344321	14	0,51	1,52	0,79	0	28,8 %
	3 2344321	2	0,72	0,89	0,80	0	0
C	1 444321	3	0,71	1,06	0,90	0	66,6 %
	2 3444321	-	-	-	-	-	-
D	1 4444321	-	-	-	-	-	-

Tabelle 15

Erweisquotienten der Mastikurven mit dem Prüfungsgrad 3

Typ	Mastik- kurve	Anzahl d. Fälle	Minimal- wert	Maximal- wert	Mittel- wert	% unter d. Norm	% über d. Norm
A	1	321	0,53	1,11	0,77	0	25,0 %
	2	2321	0,48	1,27	0,73	0	12,0 %
	3	12321	—	—	—	—	—
B	1	3321	0,44	1,26	0,74	0	13,0 %
	2	23321	0,45	1,30	0,77	0	25,8 %
	3	123321	—	—	—	—	—
C	1	33321	0,53	1,26	0,87	0	43,8 %
	2	233321	0,78	1,00	0,88	0	50,0 %
D	1	333321	0	0	0,80	0	0

Tabelle 17

Eiweissquotienten der Mastixkurven mit dem Trübungsgrad 5

Typ	Mastix- kurve	Anzahl d. Fälle	Minimal- wert	Maximal- wert	Mittel- wert	% unter d. Norm	% über d. Norm
A	1 54321	5	0,49	0,92	0,69	0	20,0 %
	2 454321	8	0,50	1,50	0,88	0	25,0 %
	3 3454321	2	0,77	1,02	0,89	0	50,0 %
B	1 554321	7	0,51	0,85	0,71	0	0
	2 4554321	10	0,60	1,13	0,87	0	40,0 %
	3 34554321	2	0,55	0,64	0,59	0	0
C	1 5554321	1	0	0	0,51	0	0
	2 45554321	-	-----	-----	-----	-	-----
D	1 55554321	-	-----	-----	-----	-	-----

Tabelle 18

Übersichtstabelle der mittleren Kiweissquotienten

Trübungsgrad		o.B.	2	3	4	5
		0,85				
Typ A	1		0,87	0,77	0,82	0,69
	2		0,75	0,73	0,71	0,88
	3				0,71	0,89
B	1		0,79	0,74	0,90	0,71
	2		0,70	0,77	0,79	0,87
	3				0,80	0,59
C	1		0,81	0,87	0,90	0,51
	2		0,61	0,88		
D	1		0,76	0,80		

Tabelle 20

V - Werte der Mastikkurven mit dem Trübungsgrad 3

Typ	Mastix- kurve	Anzahl d. Fälle	% V- Ges. min. max.	% Mittelw.	% unter d. Norm	% über d. Norm
A	1 321	4	2,2 - 6,0	3,4	50,0 %	0
	2 2321	25	0 - 7,9	3,4	48,0 %	4,0 %
	3 12321	—	—	—	—	—
B	1 3321	23	1,3 - 6,8	3,6	39,1 %	0
	2 23321	62	0 - 7,0	3,2	46,6 %	0
	3 123321	—	—	—	—	—
C	1 33321	16	1,4 - 6,4	3,4	25,0 %	0
	2 233321	4	1,0 - 5,2	2,5	75,0 %	0
D	1 333321	1	0 0	3,1	0	0

% min.	V. Alb. max. Mittelw.
3,2 - 10,2	5,9
0 - 15,0	5,9
—	—
1,0 - 15,4	5,9
0 - 11,1	5,6
—	—
2,5 - 10,3	6,3
1,9 - 9,7	4,8
0 0	5,6

Tabelle 19

V - Werte der Mastixkurven mit dem Trübungsgrad 2

Typ	Mastix- kurve	Anzahl d. Fälle	% v. Ges. B. min. max. Mittelw.	% unter d. Norm	% über d. Norm
	o.B.	253	1,2 - 10,9	4,3	45,7 %
A	1 21	3	3,6 - 5,2	4,3	0
	2 121	1	0 0	2,3	0
	3 1121	---	---	---	---
B	1 221	119	1,4 - 10,0	4,2	17,0 %
	2 1221	8	1,7 - 6,6	3,5	50,0 %
	3 11221	---	---	---	---
C	1 2221	105	1,2 - 9,9	3,7	28,6 %
	2 12221	1	0 0	2,7	100,0 %
D	1 22221	5	1,8 - 4,4	3,5	20,0 %

% v. Alb. min. max. Mittelw.	
2,5 - 18,2	8,0
6,8 - 10,4	8,1
0 - 0	4,0
---	---
2,2 - 18,5	7,4
3,0 - 10,4	5,9
---	---
2,5 - 17,7	6,5
0 0	4,4
3,8 - 8,3	5,9

Tabelle 21

V - Werte der Mastixkurven mit dem Prüfungsgrad 4

Typ	Mastix- kurve	Anzahl d. Fälle	% v. Ges. E. min. max. Mittelw.	% unter d. Norm	% über d. Norm
A	1 4321	3	1,6 - 3,8	66,6 %	0
	2 34321	12	0 - 6,4	100,0 %	0
	3 234321	7	0 - 3,4	57,1 %	0
B	1 44321	6	1,2 - 5,1	50,0 %	0
	2 344321	14	1,2 - 5,4	35,7 %	0
	3 2344321	2	1,7 - 2,2	100,0 %	0
C	1 444321	3	2,5 - 4,0	33,3 %	0
	2 3444321	--	---	---	-
D	1 4444321	--	---	---	-

% v. Alb. min. max. Mittelw.	
2,9 - 6,8	4,6
0 - 10,3	4,9
0 - 6,7	4,0
2,3 - 10,2	5,6
2,1 - 8,6	5,2
2,9 - 4,2	3,5
5,9 - 7,8	6,7
---	---
---	---

Tabelle 22

V - Werte der Mastixkurven mit dem Trübungsgrad 5

Typ	Mastix- kurve	Anzahl d. Fälle	min.	% v. Ges.	% v. Alb.	% unter d.	% über d.
				max.	Mittelw.	Norm	Norm
A	1 54321	5	1,7 - 7,1	3,2	3,2	80,0 %	20,0 %
	2 454321	8	0 - 8,1	3,5	3,5	50,0 %	12,5 %
	3 3454321	2	2,0 - 4,6	3,3	3,3	50,0 %	0
B	1 554321	7	1,9 - 5,3	3,3	3,3	42,8 %	0
	2 4554321	10	1,7 - 4,7	3,2	3,2	50,0 %	0
	3 34554321	2	0 - 4,5	2,2	2,2	50,0 %	0
C	1 5554321	1	0	0	2,6	100,0 %	0
	2 45554321	--	---	---	---	---	---
D	1 55554321	--	---	---	---	---	---

min.	%	v. Alb.
		Mittelw.
2,5 - 11,2	5,3	
0 - 12,6	6,0	
3,5 - 9,3	6,4	
3,3 - 8,0	5,5	
3,3 - 9,5	6,0	
0 - 7,4	3,7	
0	3,9	
---	---	---
---	---	---

Tabelle 24

Albuminwerte der Mastixkurven mit dem Tribungsgrad 2

Typ	Mastix- kurve	Anzahl d. Fälle	% min.	v. v. Ges. max. Mittelw.	% unter d. Norm	% über d. Norm
	0.B	253	36,7 - 66,6	50,3	38,3 %	3,0 %
A	1 21	3	44,8 - 54,4	49,5	33,3 %	0
	2 121	1	0 0	54,8	0	0
	3 1121	—	—	—	—	—
B	1 221	119	32,3 - 66,6	52,6	25,2 %	8,5 %
	2 1221	8	51,0 - 59,4	55,5	0	0
	3 11221	—	—	—	—	—
C	1 2221	105	36,5 - 67,0	52,2	27,6 %	5,7 %
	2 12221	1	0 0	59,3	0	0
D	1 22221	5	46,1 - 65,5	54,2	20,0 %	20,0 %

% min.	v. v. Alb. max. Mittelw.
81,8 - 97,5	92,0
89,6 - 93,2	91,9
0 0	96,0
—	—
81,5 - 97,8	92,6
89,6 - 97,0	94,1
—	—
82,3 - 97,5	93,5
0 0	95,6
91,7 - 96,2	94,1

Tabelle 23

Übersichtstabelle der mittleren V - Werte

		%				
Trübungsgrad		v. Ges. B.				
	o.B.	2	3	4	5	
	4,3					
Typ A 1		4,3	3,4	2,6	3,2	
	2	2,3	3,4	2,9	3,5	
	3	---	---	2,4	3,3	
Typ B 1		4,2	3,6	2,9	3,3	
	2	3,5	3,2	3,0	3,2	
	3	---	---	1,9	2,2	
Typ C 1		3,7	3,4	3,2	2,6	
	2	2,7	2,5	---	---	
Typ D 1		3,5	3,1	---	---	

		%				
		v. Alb.				
	o.B.	2	3	4	5	
	8,0					
		8,1	5,9	4,6	5,3	
		4,0	5,9	4,9	6,0	
		---	---	4,0	6,4	
		7,4	5,9	5,6	5,5	
		5,9	5,6	5,2	6,0	
		---	---	3,5	3,7	
		6,5	6,3	6,7	3,9	
		4,4	4,8	---	---	
		5,9	5,6	---	---	

Tabelle 25

Albuminwerte der Mastixkurven mit dem Trübungsgrad 3

Typ	Mastix- kurve	Anzahl d. Fälle	% v. Ges. E.		% unter d. Norm		% über d. Norm	
			min.	max.	Mittelw.			
A	1 321	4	45,0	66,0	54,5	25,0 %	25,0 %	
	2 2321	25	40,2	61,8	53,8	12,0 %	0	
	3 12321	--	---	---	---	---	---	
B	1 3321	23	37,4	66,8	54,6	8,7 %	13,0 %	
	2 23321	62	41,7	64,6	53,6	19,3 %	9,7 %	
	3 123321	--	---	---	---	---	---	
C	1 33321	16	41,2	61,6	50,8	25,0 %	0	
	2 233321	4	47,0	54,8	50,5	25,0 %	0	
D	1 333321	1	0	0	52,3	0	0	

% v. Alb.		min.	max.	Mittelw.
89,8	96,8	89,8	96,8	94,1
85,0	100,0	85,0	100,0	94,1
---	---	---	---	---
84,6	99,0	84,6	99,0	94,1
88,9	100,0	88,9	100,0	94,7
---	---	---	---	---
89,7	97,5	89,7	97,5	93,7
90,3	98,1	90,3	98,1	95,2
0	0	0	0	94,4

Tabelle 26

Albuminwerte der Mastixkurven mit dem Trübungsgrad 4

Typ	Mastix- kurve	Anzahl d. Fälle	% min.	v. Ges. B. max. Mittelw.	% unter d. Norm	% über d. Norm
A	1 4321	3	51,3	54,2	52,5	0
	2 34321	12	47,4	61,1	56,0	0
	3 234321	7	47,2	65,6	56,8	28,6 %
B	1 44321	6	42,8	57,2	50,1	0
	2 344321	14	37,6	64,3	53,8	7,2 %
	3 2344321	2	50,6	56,4	53,5	0
C	1 444321	3	45,4	56,0	49,5	0
	2 3444321	--	---	---	---	---
D	1 4444321	--	---	---	---	---

	% v. Alb.	
	min.	max. Mittelw.
A	93,2 - 97,1	95,4
	89,7 - 100,0	95,1
	93,3 - 100,0	96,0
B	89,8 - 97,7	94,4
	91,4 - 97,9	94,8
	95,8 - 97,1	96,5
C	92,2 - 94,1	93,3
D	---	---
	---	---

Tabelle 28

Übersichtstabelle der mittleren Albuminwerte

% v. Ges. F.					
Trübungsgrad	o.B.	2	3	4	5
	50,3				
Typ A 1		49,5	54,5	52,5	56,7
2		54,8	53,8	56,0	52,8
3		----	----	56,8	49,7
Typ B 1		52,6	54,6	50,1	55,2
2		55,5	53,6	53,8	50,9
3		----	----	53,5	60,4
Typ C 1		52,2	50,8	49,5	63,6
2		59,3	50,5	----	----
Typ D 1		54,2	52,3	----	----

% v. Alb.					
o.B.		2	3	4	5
92,0					
	91,9	94,1	95,4		94,7
	96,0	94,1	95,1		94,0
	----	----	96,0		93,6
	92,6	94,1	94,4		94,5
	94,1	94,7	94,8		94,0
	----	----	96,5		96,3
	93,5	93,7	93,3		96,1
	95,6	95,2	----		----
	94,1	94,4	----		----

Tabelle 27

Albuminwerte der Mastikurven mit dem Trübungsgrad 5

Typ	Mastix- kurve	Anzahl d. Fälle	% v. Ges. B. min. max. Mittelw.		% unter d. Norm	% über d. Norm
A 1	54321	5	50,2 - 65,3	56,7	0	20,0 %
	2 454321	8	37,6 - 61,8	52,8	12,5 %	0
	3 3454321	2	45,0 - 54,5	49,7	50,0 %	0
B 1	554321	7	51,4 - 60,8	55,2	0	0
	2 4554321	10	43,2 - 58,4	50,9	30,0 %	0
	3 34554321	2	56,6 - 64,3	60,4	0	50,0 %
C 1	5554321	1	0	0	0	100,0 %
	2 45554321					
D 1	55554321					

% v. Alb. Mittelw.	
min.	max.
88,8 - 97,5	94,5
87,4 - 100,0	94,0
90,7 - 96,5	93,6
92,0 - 96,7	94,7
90,5 - 96,7	94,0
92,6 - 100,0	96,3
0	0

Tabelle 29

α₁ - Werte der Mastixkurven mit dem Trübungsgrad 2

Typ	Mastix- kurve	Anzahl d. Fälle	% min.	% max.	Ges. B. Mittelw.	% unter d. Norm	% über d. Norm
	o.B.	253	2,5 -	11,0	6,0	9,5 %	11,1 %
A 1	21	3	6,7 -	8,0	7,3	0	0
2	121	1	0	0	6,0	0	0
3	1121	---	---	---	---	---	---
B 1	221	119	2,6 -	13,0	6,0	9,2 %	14,3 %
2	1221	8	4,2 -	10,0	5,9	0	12,5 %
3	11221	---	---	---	---	---	---
C 1	2221	105	2,6 -	12,3	6,3	4,8 %	7,6 %
2	12221	1	0	0	5,0	0	0
D 1	22221	5	3,9 -	7,7	6,3	20,0 %	0

% min.	% max.	% Glob. Mittelw.
5,4 -	24,1	13,2
13,4 -	19,3	16,0
0	0	14,0
---	---	---
4,7 -	27,0	13,9
9,6 -	26,1	14,5
---	---	---
7,7 -	24,7	14,4
0	0	13,2
12,9 -	16,8	14,8

Tabelle 30

<1 - Werte der Mastixkurven mit dem Prüfungsgrad 3

Typ	Mastix- kurve	Anzahl d. Fälle	min.	% v. max.	Ges. Z. Mittelw.	% unter d. Norm	% über d. Norm
A	1 321	4	2,2	6,9	4,7	50,0 %	0
	2 2321	25	3,2	9,0	5,8	4,0 %	4,0 %
	3 12321	--	--	--	--	--	--
B	1 3321	23	3,3	9,1	6,4	4,3 %	13,0 %
	2 23321	62	3,0	9,5	6,0	9,7 %	11,3 %
	3 123321	--	--	--	--	--	--
C	1 33321	16	3,8	12,3	7,4	6,3 %	25,0 %
	2 233321	4	6,4	8,4	7,2	0	25,0 %
D	1 333321	1	0	0	8,2	0	100,0 %

% v. Glob. min. max. Mittelw.	
6,9 - 16,0	11,2
6,8 - 30,9	13,7
-- -- --	-- -- --
10,1 - 20,6	15,2
7,7 - 21,1	13,9
-- -- --	-- -- --
9,0 - 24,7	16,2
12,7 - 19,1	15,5
0 0	18,6

Tabelle 32

α₁ - Werte der Mastikkurven mit dem Trübungsgrad 5

Typ	Mastix- kurve	Anzahl d. Fälle	% v. Ges. min. max.		Ges. $\bar{x}$ Mittelw.	% unter d. Norm	% über d. Norm
A	1 54321	5	5,5	- 9,7	6,6	0	20,0 %
	2 454321	8	3,4	- 7,2	5,2	25,0 %	0
	3 3454321	2	6,9	- 10,0	8,4	0	50,0 %
B	1 554321	7	4,0	- 7,2	5,9	0	0
	2 4554321	10	4,8	- 8,6	6,1	0	10,0 %
	3 34554321	2	5,7	- 6,7	6,2	0	0
C	1 5554321	1	0	0	5,7	0	0
	2 45554321	—	—	—	—	—	—
D	1 55554321	—	—	—	—	—	—

	% min.	V. Ges. max.	Glob. Mittelw.
	12,9 - 20,2		16,6
	7,8 - 15,8		12,1
	15,8 - 19,8		17,8
	8,7 - 20,0		14,3
	10,9 - 18,2		13,4
	16,0 - 17,2		16,6
	0	0	16,9
	—	—	—

Tabelle 31

41 - Werte der Mastikkurven mit dem Trübungsgrad 4

Typ	Mastix- kurve	Anzahl d. Fälle	% v. Ges. B. min. max. Mittelw.		% unter d. Norm	% über d. Norm
A	1 4321	3	3,8 - 5,4	4,8	33,3 %	0
	2 34321	12	2,3 - 10,5	6,3	16,6 %	25,0 %
	3 234321	7	4,3 - 8,4	6,8	0	28,6 %
B	1 44321	6	5,4 - 8,5	7,0	0	16,6 %
	2 344321	14	5,0 - 8,0	6,3	0	0
	3 2344321	2	5,5 - 5,5	5,5	0	0
C	1 444321	3	6,0 - 7,5	6,6	0	0
	2 3444321	---	---	---	---	---
D	1 4444321	---	---	---	---	---

% v. Glob. min. max. Mittelw.	
8,6 - 12,2	10,6
5,3 - 39,5	15,7
13,8 - 23,3	16,8
10,4 - 17,3	15,0
11,4 - 20,8	14,8
11,7 - 13,1	22,4
11,6 - 18,0	14,3
---	---
---	---

Tabelle 33

Uebersichtstabelle der mittleren α_1 - Werte

Trübungsgrad		% v. Ges. E.				
		o.B.	2	3	4	5
		6,0				
Typ A	1		7,3	4,7	4,8	6,6
	2		6,0	5,8	6,3	5,2
	3		---	---	6,8	8,4
Typ B	1		6,0	6,4	7,0	5,9
	2		5,9	6,0	6,3	6,1
	3		---	---	5,5	6,2
Typ C	1		6,3	7,4	6,6	5,7
	2		5,0	7,2	---	---
Typ D	1		6,3	8,2	---	---

		% v. Glob.				
		o.B.	2	3	4	5
		13,2				
			16,0	11,2	10,6	16,6
			14,0	13,7	15,7	12,1
			---	---	16,8	17,8
			13,9	15,2	15,0	14,3
			14,5	13,9	14,8	13,4
			---	---	22,4	16,6
			14,4	16,2	14,3	16,9
			13,2	15,5	---	---
			14,8	18,6	---	---

Tabelle 34

α2 - Werte der Mastixkurven mit dem Trübungsgrad 2

Typ	Mastix- kurve	Anzahl d. Fälle	min.	% v. Ges. max. Mittelw.	% unter d. Norm	% über d. Norm
	0.B.	253	2,7 - 13,8	7,1	13,4 %	15,8 %
A 1	21	3	6,8 - 8,4	7,6	0	0
2	121	1	0 0	9,1	0	100,0 %
3	1121	---	---	---	---	---
B 1	221	119	2,3 - 11,5	7,1	12,6 %	11,8 %
2	1221	8	2,7 - 8,2	5,7	37,5 %	0
3	11221	---	---	---	---	---
C 1	2221	105	3,0 - 11,1	7,1	12,4 %	12,4 %
2	12221	1	0 0	7,0	0	0
D 1	22221	5	5,5 - 8,4	6,5	0	0

	% v. Glob. min. max. Mittelw.	
	min.	% v. Glob. max. Mittelw.
	7,2	- 25,8 15,6
	15,9	- 16,8 16,4
	0	0 21,2
	---	---
	8,0	- 22,8 16,3
	6,4	- 19,1 13,9
	---	---
	8,0	- 25,4 16,2
	0	0 18,4
	12,3	- 18,2 15,6

Tabelle 36

α₂ - Werte der Mastixkurven mit dem Prüfungsgrad 4

Typ	Mastix- kurve	Anzahl d. Fälle	min.	% v. Ges. max.	Ges. Σ . Mittelw.	% unter d. Norm	% über d. Norm
A	1 4321	3	5,5	- 7,6	6,9	0	0
	2 34321	12	3,9	- 9,1	5,9	33,3 %	8,4 %
	3 234321	7	3,8	- 13,3	7,0	28,6 %	14,2 %
B	1 44321	6	6,9	- 8,9	7,7	0	0
	2 344321	14	3,4	- 12,3	6,9	14,4 %	21,7 %
	3 2344321	2	7,0	- 8,9	7,9	0	0
C	1 444321	3	5,8	- 9,8	8,2	0	66,6 %
	2 3444321	—	—	—	—	—	—
D	1 4444321	—	—	—	—	—	—

% v. Glob. max. Mittelw.	
min.	
11,8 - 17,2	15,3
10,0 - 18,6	14,2
10,5 - 26,9	16,7
14,2 - 19,5	16,5
10,1 - 24,0	15,8
16,7 - 18,9	17,8
14,0 - 20,1	17,2
—	—
—	—

Tabelle 35

α₂ - Werte der Mastixkurven mit dem Prüfungsgrad 3

Typ	Mastix- kurve	Anzahl d. Fälle	% v. min. max.	Ges. E. Mittelw.	% unter d. Norm	% über d. Norm
A	1 321	4	5,0 - 8,0	6,6	0	0
	2 2321	25	3,9 - 9,6	7,1	4,0 %	8,0 %
	3 12321	--	---	---	---	---
B	1 3321	23	3,3 - 10,6	6,9	13,0 %	13,0 %
	2 23321	62	4,0 - 9,8	6,7	11,3 %	9,7 %
	3 123321	--	---	---	---	---
C	1 33321	16	4,1 - 10,2	7,2	12,5 %	18,7 %
	2 233321	4	6,4 - 11,2	8,4	0	25,0 %
D	1 333321	1	0	6,8	0	0

% v. min. max.	Glob. Mittelw.
13,3 - 19,3	15,9
11,7 - 24,1	16,6
---	---
10,7 - 21,8	16,3
9,8 - 22,1	15,8
---	---
10,7 - 21,4	15,6
14,6 - 22,3	17,7
0	15,2

Tabelle 37

α₂ - Werte der Mastixkurven mit dem Trübungsgrad 5

Typ	Mastix- kurve	Anzahl d. Fälle	% v. Ges. B min. max. Mittelw.		% unter d. Norm		% über d. Norm	
A	1 54321	5	4,3	- 9,0	6,5	20,0 %	0	
	2 454321	8	3,9	- 9,0	6,0	37,5 %	0	
	3 3454321	2	6,7	- 8,0	7,3	0	0	
B	1 554321	7	4,9	- 9,4	6,9	14,3 %	14,3 %	
	2 4554321	10	5,0	- 9,8	7,6	0	20,0 %	
	3 34554321	2	4,9	- 5,8	5,3	50,0 %	0	
C	1 5554321	1	0	0	5,5	0	0	
	2 45554321	--	---	---	---	---	---	
D	1 55554321	--	---	---	---	---	---	

% v. Glob. min. max. Mittelw.	
13,0 - 20,5	16,1
8,5 - 17,5	13,7
15,4 - 15,9	15,6
10,6 - 22,4	16,7
13,5 - 20,0	16,4
12,6 - 16,2	14,4
0 0	16,3
---	---
---	---

Tabelle 38

Übersichtstabelle der mittleren α_1 -Werte

Trübungsgrad		o.B.	% v.			Ges. B.			%			v.			Glob.							
			7,1			6,6	6,9	6,5				2	3	4	5				2	3	4	5
Typ A	1				7,6	6,6	6,9	6,5				16,4	15,9	15,3	16,1				16,4	15,9	15,3	16,1
	2				9,1	7,1	5,9	6,0				21,2	16,6	14,2	13,7				21,2	16,6	14,2	13,7
	3				---	---	7,0	7,3				---	---	16,7	15,6				---	---	16,7	15,6
Typ B	1				7,1	6,9	7,7	6,9				16,3	16,3	16,5	16,7				16,3	16,3	16,5	16,7
	2				5,7	6,7	6,9	7,6				13,9	15,8	15,8	16,4				13,9	15,8	15,8	16,4
	3				---	---	7,9	5,3				---	---	17,8	14,4				---	---	17,8	14,4
Typ C	1				7,1	7,2	8,2	5,5				16,2	15,6	17,2	16,3				16,2	15,6	17,2	16,3
	2				7,0	8,4	---	---				18,4	17,7	---	---				18,4	17,7	---	---
Typ D	1				6,5	6,8	---	---				15,6	15,2	---	---				15,6	15,2	---	---

Tabelle 40

ρ - Werte der Mastikkurven mit dem Trübungsgrad 3

Typ	Mastix- kurve	Anzahl d. Fälle	% min.	% v. Ges. max.	Ges. B. Mittelw.	% unter d. Norm	% über d. Norm
A	1	321	4	12,7 - 16,2	14,6	0	75,0 %
	2	2321	25	5,8 - 17,6	13,3	4,0 %	52,0 %
	3	12321	—	—	—	—	—
B	1	3321	23	8,4 - 17,9	12,2	8,7 %	39,1 %
	2	23321	62	7,0 - 22,4	13,6	3,2 %	51,6 %
	3	123321	—	—	—	—	—
C	1	33321	16	8,8 - 18,0	12,9	6,3 %	50,0 %
	2	233321	4	9,5 - 17,2	14,1	0	75,0 %
D	1	333321	1	0	14,2	0	100,0 %

% v. Glob. Mittelw.	
min.	max.
31,8 - 39,9	35,1
14,9 - 43,4	31,0
—	—
18,6 - 37,9	29,5
18,5 - 45,3	31,3
—	—
20,5 - 38,3	28,3
21,6 - 36,9	29,9
0	31,8

Tabelle 39

φ - Werte der Mastikkurven mit dem Trübungsgrad 2
=====

Typ	Mastik- kurve	Anzahl d. Teile	min.	% v. v. max.	Ges. E. Mittelw.	% unter d. Norm	% über d. Norm
	o.B.	253	4,8 -	25,0	14,2	2,4 %	64,8 %
A	1 21	3	12,0 -	15,5	14,2	0	66,6 %
	2 121	1	0	0	16,2	0	100,0 %
	3 1121	---	---	---	---	---	---
B	1 221	119	7,0 -	30,0	13,7	1,7 %	56,3 %
	2 1221	8	11,8 -	14,3	12,7	0	25,0 %
	3 11221	---	---	---	---	---	---
C	1 2221	105	8,8 -	22,1	13,8	0,9 %	60,0 %
	2 12221	1	0	0	11,3	0	0
D	1 22221	5	11,6 -	16,7	13,7	0	40,0 %

% v. Glob. min. max.		Mittelw.
17,0 -	50,9	31,5
29,0 -	32,9	30,6
0	0	37,8
---	---	---
22,4 -	50,1	31,9
26,7 -	40,2	31,4
---	---	---
22,3 -	41,0	31,5
0	0	29,7
25,0 -	39,5	33,0

Tabelle 41

β - Werte der Mastixkurven mit dem Trübungsgrad 4

Typ	Mastix- kurve	Anzahl d. Fälle	% min.	% v. max.	Ges. Z. Mittelw.	% unter d. Norm	% über d. Norm
A	1 4321	3	10,8	14,6	12,9	0	100,0 %
	2 34321	12	9,1	19,4	12,3	0	25,0 %
	3 234321	7	9,8	15,5	12,9	0	57,1 %
B	1 44321	6	10,0	15,3	13,2	0	66,6 %
	2 344321	14	9,1	17,5	12,8	0	42,8 %
	3 2344321	2	13,0	14,6	13,8	0	50,0 %
C	1 444321	3	11,6	18,2	14,4	0	66,6 %
	2 3444321	---	---	---	---	---	---
D	1 4444321	---	---	---	---	---	---

% min.	% v. max.	Glob. Mittelw.
24,4	31,5	28,8
20,6	45,0	30,1
26,5	36,6	31,6
23,0	35,7	28,3
20,7	35,2	29,8
30,0	31,0	30,9
27,7	35,4	30,3
---	---	---
---	---	---

Tabelle 42

β - Werte der Mastixkurven mit dem Prüfungsgrad 5

Typ	Mastix- kurve	Anzahl d. Fälle	β min.	β max.	Ges. Σ . Mittelw.	β unter d. Norm	β über d. Norm
A	1 54321	5	9,4	16,6	13,5	0	80,0 %
	2 454321	8	10,1	16,1	12,8	0	37,5 %
	3 3454321	2	15,2	16,4	15,8	0	100,0 %
B	1 554321	7	10,0	15,4	12,5	0	42,8 %
	2 4554321	10	11,1	16,8	14,3	0	60,0 %
	3 34554321	2	12,3	13,1	12,7	0	50,0 %
C	1 5554321	1	0	0	11,5	0	0
	2 45554321	--	--	--	--	--	--
D	1 55554321	--	--	--	--	--	--

	β v. Glob. min. max. Mittelw.	
	min.	max.
A	25,7	39,7
B	22,4	35,4
C	30,2	37,7
D	24,7	36,9
E	29,7	36,2
F	33,7	34,4
G	0	0
H	0	0
I	0	0
J	0	0
K	0	0
L	0	0
M	0	0
N	0	0
O	0	0
P	0	0
Q	0	0
R	0	0
S	0	0
T	0	0
U	0	0
V	0	0
W	0	0
X	0	0
Y	0	0
Z	0	0

Tabelle 44

τ - Werte der Mastixkurven mit dem Tribungsgrad 2

Typ	Mastix- kurve	Anzahl d. Fälle	% min.	% v. max.	Ges. F. Mittelw.	% unter d. Norm	% über d. Norm
	o.B.	253	0	- 10,6	5,5	16,6 %	16,2 %
A	1 21	3	5,1	- 6,7	5,7	0	0
	2 121	1	0	0	5,8	0	0
	3 1121	---	---	---	---	---	---
B	1 221	119	0	- 9,5	5,0	20,2 %	10,1 %
	2 1221	8	0	- 6,6	4,7	25,0 %	0
	3 11221	---	---	---	---	---	---
C	1 2221	105	0	- 10,0	5,2	15,2 %	17,1 %
	2 12221	1	0	0	5,3	0	0
D	1 22221	5	0	- 6,4	4,2	40,0 %	0

% min.	% v. max.	Glob. Mittelw.
0 - 20,6		12,0
11,5 - 13,4		12,4
0	0	13,5
---	---	---
0 - 16,9		11,7
0 - 16,1		11,2
---	---	---
0 - 18,2		11,6
0	0	13,9
0 - 14,2		9,9

Tabelle 43

Übersichtstabelle der mittleren β - Werte

Trübungsgrad	% v. Ges. W.				
	o.B.	2	3	4	5
	14,2				
Typ A 1		14,2	14,6	12,9	13,5
2		16,2	13,3	12,3	12,8
3		---	---	12,9	15,8
Typ B 1		13,7	12,2	13,2	12,5
2		12,7	13,6	12,8	14,3
3		---	---	13,8	12,7
Typ C 1		13,8	12,9	14,4	11,5
2		11,3	14,1	---	---
Typ D 1		13,7	14,2	---	---

o.B.	% v. Glob.			
	2	3	4	5
31,5				
	30,6	35,1	28,8	33,8
	37,8	31,0	30,1	29,6
	---	---	31,6	33,9
	31,9	29,5	28,3	30,1
	31,4	31,3	29,8	31,2
	---	---	30,9	34,0
	31,5	28,3	30,3	34,0
	29,7	29,9	---	---
	33,0	31,8	---	---

Tabelle 45

τ - Werte der Mastixkurven mit dem Trübungsgrad 3

Typ	Mastix- kurve	Anzahl d. Fälle	% v. Ges. Z. Mittelw.		% unter d. Norm		% über d. Norm	
A	1 321	4	3,7	- 9,7	5,5	25,0 %	25,0 %	
	2 2321	25	2,8	- 8,8	5,1	12,0 %	8,0 %	
	3 12321	--	---	---	---	---	---	
B	1 3321	23	2,4	- 7,3	4,9	26,0 %	4,3 %	
	2 23321	62	0	- 9,2	4,9	25,8 %	11,3 %	
	3 123321	--	---	---	---	---	---	
C	1 33321	16	0	- 7,2	4,7	12,5 %	12,5 %	
	2 233321	4	5,5	- 7,9	6,3	0	25,0 %	
D	1 333321	1	0	0	0	100,0 %	0	

	% v. Glob. Mittelw.			% v. max.	
	min.				
	8,6	- 18,4		12,7	
	7,2	- 16,5		12,0	
	---	---		---	
	7,1	- 20,2		11,7	
	0	- 18,8		11,1	
	---	---		---	
	0	- 14,9		10,4	
	11,8	- 15,7		13,3	
	0	0		0	

τ - Werte der Mastixkurven mit dem Trübungsgrad 4

Typ	Mastix- kurve	Anzahl d. Fälle	% min.	% max.	V. Ges. E. Mittelw.	% unter d. Norm	% über d. Norm
A 1	4321	3	5,4	7,2	6,2	0	33,3 %
2	34321	12	0	6,8	4,4	25,0 %	0
3	234321	7	0	4,4	2,1	85,6 %	0
B 1	44321	6	0	8,9	5,7	16,6 %	16,6 %
2	344321	14	0	10,5	5,0	35,7 %	14,4 %
3	2344321	2	3,4	5,3	4,3	50,0 %	0
C 1	444321	3	0	5,3	3,4	33,3 %	0
2	3444321	--	--	--	--	--	--
D 1	4444321	--	--	--	--	--	--

Tabelle 48
=====

Übersichtstabelle der mittleren τ - Werte
=====

% v. Ges. E.					
Trübungsgrad	o.B.	2	3	4	5
	5,5				
Typ A 1		5,7	5,5	6,2	4,0
2		5,8	5,1	4,4	5,3
3		---	---	2,1	2,6
Typ B 1		5,0	4,9	5,7	4,5
2		4,7	4,9	5,0	5,2
3		---	---	4,3	3,9
Typ C 1		5,2	4,7	3,4	4,3
2		5,3	6,3	---	---
Typ D 1		4,2	0	---	---

%						v. Glob.			
o.B		2		3		4		5	
12,0									
		12,4	12,7	13,9	9,5				
		13,5	12,0	10,5	12,0				
		----	----	5,4	6,1				
		11,7	11,7	12,1	10,7				
		11,2	11,1	11,5	11,4				
		----	----	9,6	10,4				
		11,6	10,4	7,6	12,7				
		13,9	13,3	----	----				
		9,9	0	----	----				

Tabelle 47

T-Werte der Mastixkurven mit dem Trübungsgrad 5

Typ	Mastix- kurve	Anzahl d. Fälle	% v. min. max.	Ges. E. Mittelw.	% unter d. Norm	% über d- Norm
A	1 54321	5	1,5 - 6,0	4,0	60,0 %	0
	2 454321	8	4,2 - 8,0	5,3	0	12,5 %
	3 3454321	2	0 - 5,3	2,6	50,0 %	0
B	1 554321	7	3,3 - 7,2	4,5	57,2 %	14,3 %
	2 4554321	10	0 - 8,5	5,2	20,0 %	40,0 %
	3 34554321	2	3,6 - 4,2	3,9	50,0 %	0
C	1 5554321	1	0	4,3	0	0
	2 45554321	--	--	--	--	--
D	1 55554321	--	--	--	--	--

% v. min. max.		Glob. Mittelw.
4,5 - 12,9		9,5
9,3 - 13,6		12,0
0 - 12,3		6,1
7,9 - 15,9		10,7
0 - 16,0		11,4
10,1 - 10,8		10,4
0	0	12,7
--	--	--
--	--	--

Tabelle 49

γ - Werte der Mastixkurven mit dem Trübungsgrad 2

Typ	Mastix- kurve	Anzahl d. Fälle	% v. Ges. E		% unter d. Norm		% über d. Norm	
			min.	max.	Mittelw.			
	0.B	253	4,7	- 26,0	12,6	2,8 %	53,4 %	
A 1	21	3	9,5	- 13,2	11,4	0	33,3 %	
2	121	1	0	0	5,8	100,0 %	0	
3	1121	---	---	---	---	---	---	
B 1	221	119	5,2	- 25,0	11,3	10,1 %	40,3 %	
2	1221	8	7,5	- 17,0	11,9	0	50,0 %	
3	11221	---	---	---	---	---	---	
C 1	2221	105	6,0	- 20,6	11,6	2,8 %	41,9 %	
2	12221	1	0	0	9,4	0	0	
D 1	22221	5	4,9	- 16,7	11,6	20,0 %	40,0 %	

% v. Glob.		% v. Glob.	
min.	max.	Mittelw.	
12,2	- 51,0	27,7	
23,0	- 26,4	24,5	
0	0	13,5	
---	---	---	
14,5	- 48,8	26,1	
19,6	- 40,3	29,0	
---	---	---	
16,1	- 43,1	26,2	
0	0	24,7	
16,2	- 32,0	26,2	

Tabelle 50

γ - Werte der Mastixkurven mit dem Trübungsgrad 3

Typ	Mastix- kurve	Anzahl d. Fälle	% v. Ges. B. min. max. Mittelw.	% unter d. Norm	% über d. Norm
A	1 321	4	7,4 - 14,4	0	25,0 %
	2 2321	25	6,7 - 23,8	8,0 %	32,0 %
	3 12321				
B	1 3321	23	7,2 - 15,8	0	47,8 %
	2 23321	62	7,1 - 20,5	0	43,5 %
	3 123321				
C	1 33321	16	9,1 - 18,8	0	68,7 %
	2 233321	4	8,7 - 13,8	0	50,0 %
D	1 333321	1	0 0	0	100,0 %

% v. Glob. min. max. Mittelw.	
21,7 - 27,9	25,1
17,5 - 52,3	26,6
18,6 - 36,6	27,2
13,6 - 52,9	27,8
21,1 - 38,9	29,5
18,3 - 31,6	23,7
0 0	34,5

Tabelle 52

χ^2 - Werte der Mastixkurven mit dem Prüfungsgrad 5

Typ	Mastix- kurve	Anzahl d. Palle	% v. Ges. E.		% unter d. Norm	% über d. Norm	% v. Glob.		
			min.	max. Mittelw.			min.	max.	Mittelw.
A	1	54321	5	4,6 - 14,4	9,5	20,0 %	40,0 %	15,0 - 35,0	23,9
	2	454321	8	9,7 - 20,1	14,3	0	50,0 %	22,0 - 43,6	32,5
	3	3454321	2	8,2 - 17,5	12,7	0	50,0 %	18,8 - 34,1	26,4
B	1	554321	7	5,8 - 19,7	11,8	14,3 %	14,3 %	17,1 - 42,8	28,1
	2	4554321	10	8,2 - 18,1	12,6	0	50,0 %	21,6 - 39,5	27,5
	3	34554321	2	8,3 - 10,0	9,2	0	0	23,3 - 25,7	24,5
C	1	5554321	1	0	6,8	100,0 %	0	0	20,1
	2	45554321							
D	1	55554321							

	% v. Glob.		
	min.	max.	Mittelw.
	15,0 - 35,0		23,9
	22,0 - 43,6		32,5
	18,8 - 34,1		26,4
	17,1 - 42,8		28,1
	21,6 - 39,5		27,5
	23,3 - 25,7		24,5
	0	0	20,1

Tabelle 51

χ - Werte der Mastikkurven mit dem Trübungsgrad 4

Typ	Mastik- kurve	Anzahl d. Fälle	% min.	% v. max.	Ges. E. Mittelw.	% unter d. Norm	% über d. Norm
A	1 4321	3	12,1	15,0	14,0	0	100,0 %
	2 34321	12	8,5	20,0	12,5	0	33,3 %
	3 234321	7	6,5	18,8	12,0	14,2 %	42,8 %
B	1 44321	6	6,6	17,7	13,3	16,6 %	66,6 %
	2 344321	14	7,3	18,2	12,1	0	35,7 %
	3 2344321	2	12,9	13,0	12,9	0	100,0 %
C	1 444321	3	11,6	18,2	14,5	0	66,6 %
	2 3444321	—	—	—	—	—	—
D	1 4444321	—	—	—	—	—	—

% min.	% v. max.	Glob. Mittelw.
27,5	34,0	31,1
20,6	43,3	29,4
18,2	38,5	29,5
16,8	35,3	28,0
19,1	41,0	28,0
27,3	31,0	29,1
28,0	35,4	30,5
—	—	—
—	—	—

Tabelle 53

Uebersichtstabelle der mittleren γ - Werte

Triibungsgrad		% v. Ges. E.					% v. Glob.				
		o.B.	2	3	4	5	o.B.	2	3	4	5
		12,6					27,7				
Typ A	1		11,4	10,7	14,0	9,5		24,5	25,1	31,1	23,9
	2		5,8	11,5	12,5	14,3		13,5	26,6	29,4	32,5
	3		----	----	12,0	12,7		----	----	29,5	26,4
Typ B	1		11,3	11,3	13,3	11,8		26,1	27,2	28,0	28,1
	2		11,9	12,0	12,1	12,6		29,0	27,8	28,0	27,5
	3		----	----	12,9	9,2		----	----	29,1	24,5
Typ C	1		11,6	13,5	14,5	6,8		26,2	29,5	30,5	20,1
	2		9,4	11,0	----	----		24,7	23,7	----	----
Typ D	1		11,6	15,4	----	----		26,2	34,5	----	----

Literatur

=====

Jantz, H., U. Wenzke: Können die heutigen Methoden der Eiweißbestimmung im Liquor cerebrospinalis befriedigen? Zusammengestellt von R. Degkwitz. Fortschritte der Neurologie, Psychiatrie und Grenzgebiete. Heft 2, 1962.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Priv. Dozent
Dr. R. Degkwitz für die freundliche Überlassung
des Themas und seine stets hilfsbereite Unter-
stützung bei der Bearbeitung desselben recht
herzlich danken.

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, daß ich die der Medizinischen Fakultät Frankfurt am Main zur Promotionsprüfung eingereichte Arbeit mit dem Titel

"Über den Zusammenhang zwischen flachen Normo-Mastixkurven und Elektrophorese-Werten unter Berücksichtigung der Gesamteiweißmenge im Liquor"

in der Universitätsnervenklinik Frankfurt am Main unter Leitung von Herrn Professor J. Zutt mit Unterstützung durch Herrn Priv. Doz. Dr. R. Degkwitz ohne sonstige Hilfe selbst durchgeführt und bei der Abfassung der Arbeit keine anderen als die in der Dissertation angeführten Hilfsmittel benutzt habe. Ich habe bisher an keiner in- und ausländischen Medizinischen Fakultät ein Gesuch um Zulassung zur Promotion eingereicht, noch die vorliegende oder eine andere Arbeit als Dissertation vorgelegt

Klaus. M. Kraus

L e b e n s l a u f =====

Am 26.11.1934 wurde ich als Sohn des Internisten Dr. med. et phil. Franz Warkramer und seiner Ehefrau Marta, geb. Eberlein, in Frankfurt/Main geboren. Nach der Volksschule besuchte ich das hiesige Lessing-Gymnasium bis zur Unterprima. Aus Gesundheitsgründen ging ich dann in die Schweiz und bestand dort am 7.7.1954 das staatliche Abitur. Nach dreisemestrigem Jurastudium in Basel kam ich wieder nach Deutschland zurück, legte am hiesigen Goethe-Gymnasium die erforderliche Ergänzungsprüfung zum schweizer Abitur ab (26.4.56) und begann hier in Frankfurt am Main das Medizinstudium. Nach dem dritten vorklinischen Semester ging ich nach Mainz und bestand am 16.3.59 die ärztliche Vorprüfung vor dem dortigen Prüfungsausschuß. Das gesamte klinische Studium habe ich hier in Frankfurt am Main absolviert und am 1.3.1963 mit bestandener ärztlicher Prüfung beendet.

Meine akademischen Lehrer waren:

=====

An der Universität in Frankfurt am Main die Herren
Professoren:

R. Altmann, W. Amelung, W. Artelt, H. Betke,
M. Czerny, P. Duus, K. Felix, R. Frowein,
R. Geißendörfer, H. Giersberg, K. Greven,
E. Güntz, W. Halbsguth, L. Heller, K. Herz-
berg, F. Hoff, P. Holtz, H. Jantz, J. Jür-
gens, G. Kahlau, E. Landes, H. Martin,
R. Mittermaier, C. Montfort, H. Naujoks,
R. Ortmann, K.L. Radenbach, B. Rajewsky,
J.v. Reckow, H. Rotter, B.de Rudder, P. Royen,
W. Sandritter, H.J. Schümann, H. Schwab,
A. Schwenzer, D. Starck, F. Strnad, R. Thiel,
E. Ungeheuer, K. Weiße, K. Wezler, Th. Wie-
land, F. Wiethold, J. Zutt

und die Herren Privatdozenten:

R. Degkwitz, J. Otto, W. Weber

An der Universität Mainz die Herren
Professoren:

A. Dabelow, K. Lang, H. Schriever, G. Sie-
bert, M. Watzka und Herr Privatdozent
K.H. Bässler

